



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04069282 A**(43) Date of publication of application: **04.03.92**

(51) Int. Cl.

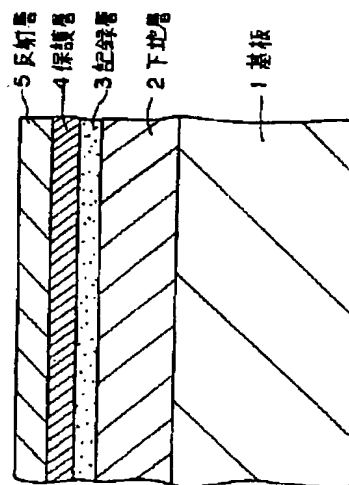
**B41M 5/26**  
**G11B 7/24**
(21) Application number: **02180591**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **10.07.90**(72) Inventor: **OSHIMA NORIKAZU**
**(54) PHASE CHANGEABLE TYPE OPTICAL  
RECORDING MEDIUM**
**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To shorten a crystallizing time by using a Ge-Sb-Te ternary membrane as the recording material of a phase changeable type optical recording medium performing the recording, reproduction and erasure of data using the phase change between a noncrystalline state and a crystalline state and substituting a part of Ge with Si.

**CONSTITUTION:** An optical disk medium 3 wherein the structural strain of a noncrystalline state is changed using the phase change between the noncrystalline state and a crystalline state and a crystallizing time is controlled by controlling driving force at the time of crystallization from the noncrystalline state is obtained. Herein, in order to change the structural strain of the noncrystalline state with respect to a Ge-Sb-Te ternary membrane, a part of Ge is substituted with Si being an element having properties near to those of Ge. When a very small amount of Si is added, Si is preferentially coordinated at the atom position occupied by Ge in the noncrystalline state and a crystal structure is partially disturbed from the difference between the atomic radii of Si and Ge and the strain

accumulated in the noncrystalline structure becomes large. As a result, the driving force for crystallization becomes large and a crystallizing time can be shortened.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&amp;Japio



⑨ 公開特許公報(A) 平4-69282

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)3月4日

B 41 M 5/26  
G 11 B 7/24

A

7215-5D  
8305-2H

B 41 M 5/26

X

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 相変化型光記録媒体

⑮ 特 願 平2-180591

⑯ 出 願 平2(1990)7月10日

⑰ 発 明 者 大 嶋 則 和 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内  
⑱ 出 願 人 日 本 電 気 株 式 有 限 公 司 東京都港区芝5丁目7番1号  
⑲ 代 理 人 弁 理 士 館 野 千 恵 子

明 細 書

1. 発明の名称

相変化型光記録媒体

2. 特許請求の範囲

(1) 非晶質と結晶との間の相変化を利用して情報の記録・再生・消去を行う相変化型光記録媒体の記録材料がGe-Sb-Te3元系薄膜で、Geの一部をSiで置換したものであることを特徴とする相変化型光記録媒体。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、書き換え可能な大容量ファイルとして用いられる光ディスクのなかで、薄膜の相変化を利用して光記録を行う相変化型光記録媒体に関する。

〔従来の技術〕

相変化型光記録媒体は、大容量で書き換え可能な光ディスクとして利用されている。記録媒体として要求される特性は、相変化が高速に生じるこ

と、記録消去状態が安定なこと、繰り返し書き換えても記録消去特性が変化しないこと等である。

高速な相変化を生じさせるためには、結晶化時間の短い材料を用いる必要がある。なぜなら、相変化型光記録では、記録・消去の状態として非晶質と結晶の2状態を利用するが、非晶質相は加熱急冷で、結晶相は加熱徐冷で実現されることが知られているので、非晶質から結晶化する過程が相変化を律速すると考えられるからである。

しかし、ディスクの長期信頼性・繰り返し記録消去回数を検討した結果、これらの信頼性の条件を満たすためには、単に高速な結晶化が生じるだけでは適当でないことが知られている。すなわち、ある程度以上の結晶化時間が得られるような媒体においては、ディスク構成に応じて結晶化時間を最適に選ぶことが重要である。媒体の結晶化時間を変化させるには、記録膜の組成を調整することと、記録膜に元素を添加することがあるが、従来の方法では、組成を変えたり、添加元素を施すこ

とによる結晶化時間の調整を行うと、繰り返し記録・消去を行ううちに記録ビット中に偏析が起こり、高い繰り返し回数が得られないという問題があった。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記の観点から、相変化型光記録媒体の開発に際して、高い繰り返し回数を有し、かつ結晶化時間を調節できる記録材料が探索されていた。ところが、結晶化時間の調節と高い繰り返し回数は両立が困難であった。

本発明の目的は、結晶化時間を調節することができ、また繰り返し記録消去回数を増すことのできる相変化型光記録媒体を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、非晶質と結晶との間の相変化を利用して情報の記録・再生・消去を行う相変化型光記録媒体の記録材料が  $\text{Ge-Sb-Te}$  3 元系薄膜で、 $\text{Ge}$  の一部を  $\text{Si}$  で置換したものであることを特徴とする相変化型光記録媒体である。

造が部分的に乱れて非晶質構造にたまる歪が大きくなる。この結果、結晶化のための駆動力が大きくなり、結晶化時間が短くなる。この添加を適当に行うことにより、結晶化時間を任意に選び、低速から高速まで最適な条件で記録・消去のできる光ディスクを作製することができる。

〔実施例〕

次に本発明の実施例について詳細に説明する。

第 1 図は本実施例による光記録媒体の部分断面図を示したもので、基板 1 上に、下地層 2、記録層 3、保護層 4 および反射層 5 が順次形成されている。この記録層 3 として、母体合金を  $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_8$  とし、 $(\text{Ge}_{100-x}\text{Si}_x)_2\text{Sb}_2\text{Te}_8$  で表される  $\text{Si}$  置換量を種々変化させたものを用いた時の静特性として求めた結晶化時間を表 1 に示す。

静特性は、ディスクを静止させた状態で照射強度と照射時間を調整したレーザパルス光を照射し、膜の変化を反射光量として読み取ることで測定している。ここでいう結晶化時間とは、あらかじめ

〔作用〕

相変化型光記録では、記録ビットは液相急冷状態の非晶質である。非晶質状態の安定性は、結晶化のための活性化エネルギーの値と結晶化を起こす駆動力 (driving force) との兼ね合いで決まる。結晶化のための活性化エネルギーや駆動力は非晶質構造に依存する。非晶質構造は、合金組成を変える方法や、元素の添加・置換を行う方法などで変化させることができる。特に結晶化のための駆動力は、非晶質の構造歪の大きさで調整できる。

本発明では、この性質を利用して非晶質状態の構造歪を変化させ、非晶質から結晶化するときの駆動力を調節することで、結晶化時間を調整することのできる光ディスク媒体を与える。ここでは、 $\text{Ge-Sb-Te}$  3 元系薄膜について非晶質の構造歪を変化させるため、 $\text{Ge}$  を性質の近い元素である  $\text{Si}$  で置き換える。 $\text{Si}$  は微量に添加されたとき、非晶質内で  $\text{Ge}$  の占有する原子位置に優先的に配位し、 $\text{Ge}$  との原子半径の違いから結晶構

結晶化させた試料に非晶質ビット (記録ビットに相当する。) を作製し、これを結晶の反射光量まで戻すことのできる最短のレーザパルスの照射時間のことである。

表 1 からわかるように、1 ~ 15 at% の範囲では  $\text{Si}$  置換量とともに結晶化時間は単調に減少している。15 at% 以上になるとそれ以上の置換効果はみられず、結晶化時間は再び増加している。

この傾向は、他の化合物  $\text{Ge}_1\text{Sb}_4\text{Te}_7$ 、 $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_8$  でも認められる。置換の効果はいずれも 1 ~ 15 at% である。

(以下余白)

表-1

置換量 (at%Si)	結晶化時間 (nsec)
0	50
1	45
2	42
5	40
10	36
15	35
20	40
25	45

## 実施例 1

ポリカーボネート基板上に、下地層として膜厚 150 nm の窒化珪素を Ar + N<sub>2</sub> ガスを用いた反応性スパッタ法で作製し、膜厚 30 nm の (Ge<sub>85</sub>Si<sub>15</sub>)<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub> 記録膜を Ar ガスを用いたスパッタ法で作製し、保護層として膜厚 40 nm の窒化珪素を Ar + N<sub>2</sub> ガスを用いた反応性スパッタ法で作製し、最後に反射膜として Si を 50 nm、

Ar ガスによるスパッタ法により作製したディスクの記録・消去特性と繰り返し記録・消去回数を測定した。この媒体構成は、記録・消去状態間でコントラストが取れるものの中で、冷却速度が最大になる構成である。線速 11.3 m/s、記録周波数 3.7 MHz、duty 50 % の条件でオーバーライトしたとき、CNR は 19 mW で 55 dB をとり、最大になった。このとき、最大消去率は Si 置換膜では 8 mW で 35 dB であった。また C/N、消去率は 10<sup>5</sup> 回繰り返しても変わらなかった。

このように、Si 置換をした場合、記録特性を損なうことなく消去特性の優れた相変化型光ディスクを作製することができた。

## 〔発明の効果〕

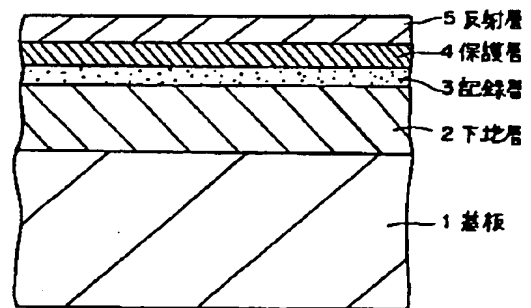
以上説明したように、本発明によれば結晶化が高速であるとともに、消去特性の優れた相変化型光記録媒体が提供される。

## 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明による相変化型光記録媒体の一例の部分断面図である。

- 1 … 基板
- 2 … 下地層
- 3 … 記録層
- 4 … 保護層
- 5 … 反射層

特許出願人 日本電気株式会社  
代理人 弁理士 館野千恵子



第 1 図